

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-261248

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

G11B 9/00
G01N 37/00
G02B 21/00

(21)Application number : 09-084381

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.03.1997

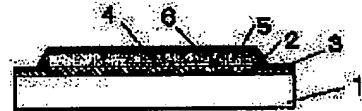
(72)Inventor : KAWASAKI TAKEHIKO
IKEDA TSUTOMU

(54) RECORDING MEDIUM AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen the influence of the water adsorbed from the inside of the atm. and to execute stable recording and reproducing without requiring equipment, such as vacuum evacuation device by forming a recording medium which consists of a recording member laminated on a substrate and has an electrode layer of a gold single crystal and forming the electrode layer on the thin-film heater on the substrate via an insulating layer.

SOLUTION: A semiconductor which consists of a semiconductor, such as quartz glass or silicone, having the electric resistivity sufficiently higher than the electric resistivity of the thin-film heater 2 and is formed with an oxidized film is usable for the substrate 1 of this recording medium. The thin-film heater 2 is formed by forming a material, which is usually used as a heating resistor, to a thin film by a method, such as sputtering, and processing the thin film to a suitable shape by photolithography, etc. The insulating layer 3 is formed on the thin-film heater 2 and the hold single crystal 5 is formed by a prescribed method via the insulating layer 3. The surface of the electrode layer consisting of such gold single crystal 5 is provided with a recording layer 6 thereon.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-261248

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
G 1 1 B 9/00		G 1 1 B 9/00
G 0 1 N 37/00		G 0 1 N 37/00 B
G 0 2 B 21/00		G 0 2 B 21/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

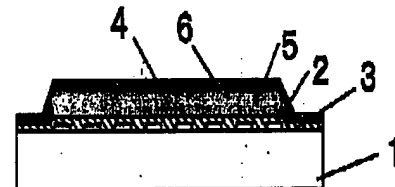
(21) 出願番号	特願平9-84381	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成9年(1997) 3月18日	(72) 発明者	川崎 岳彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72) 発明者	池田 勉 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 長尾 達也

(54) 【発明の名称】 記録媒体、及び記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、真空排気装置などの大掛かりな設備を必要とせずに大気中からの吸着水の影響を低減し、安定した記録再生を行うことができ、エラーレートを低減した走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる記録媒体、及び該記録媒体を備えた記録再生装置を提供することを目的としている。

【解決手段】本発明は、走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる記録媒体であって、該記録媒体は基板上に積層された記録部材からなり、該記録部材が少なくとも金単結晶からなる電極層を有し、該電極層が基板上の薄膜ヒーター上に絶縁層を介して形成されていることを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる記録媒体であって、該記録媒体は基板上に積層された記録部材からなり、該記録部材が少なくとも金単結晶からなる電極層を有し、該電極層が基板上の薄膜ヒーター上に絶縁層を介して形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項2】前記絶縁層が、 $0.1\mu\text{m}$ ないし $1\mu\text{m}$ の厚さであることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体。

【請求項3】前記記録部材が、金単結晶からなる電極層上に記録層を積層してなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の記録媒体。

【請求項4】前記金単結晶が、金のハロゲン化物を溶解した成長溶液を過飽和状態に移行させて金のハロゲン化物を分解処理し、絶縁層上に析出成長させたものであることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の記録媒体。

【請求項5】走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置であって、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の記録媒体を備え、該記録媒体の薄膜ヒーターに通電するためのヒーター電源と、導電性の探針と、記録媒体と探針の相対的な変位を検出する手段と、記録媒体と探針を相対的に走査する手段と、記録媒体と探針の間に電圧を印加する手段と、記録媒体と探針の間に流れるトンネル電流を検知する手段とを有することを特徴とする記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる高密度の記録再生に用いる記録媒体、及び記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、原子スケールの空間分解能を持つ表面観察顕微鏡として、走査型トンネル顕微鏡（以下STMとする）あるいは原子間力顕微鏡（以下AFMとする）等の、走査型プローブ顕微鏡（以下SPMとする）と総称される装置が実用化されている。さらにこれらSPMは微小な探針が試料表面に原子レベルでアクセスできるため、微小領域に情報を書き込む記録再生装置への応用が考えられている。このような記録再生装置において、記録方法としては、探針と記録媒体の間に電圧を印加して、局所的に記録媒体の導電性や表面形状を変化させるなどの方法がある。SPMを応用した記録再生装置によれば記録ビットが極めて微小にでき、高密度の情報記録再生を実現できる。

【0003】このようなSPMを応用して探針と記録媒体との間に電圧を印加し高密度の記録を行う装置では、記録ビットが極めて微小になるため、用いられる記録媒

体には非常に高い平滑性を持つ表面の安定な下地電極が必要である。この電極として従来用いられていたものとしては、マイカ上に真空蒸着法によって形成した金薄膜（J. A. DeRose, T. Thundat, L. A. Nagahara and S. M. Lindsay Surf. Sci. 256, 102-108 (1991)）がある。この金薄膜は、マイカ上に金がエピタキシャル成長しやすい事を利用したもので、比較的平滑な（111）結晶面を有する金薄膜が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例の記録媒体、及び記録再生装置においては、次に述べるような問題点があった。

【0005】SPMを応用した大気中での記録再生においては、大気中から記録媒体表面に水分が吸着し、この吸着水が表面張力によって近接した探針との間に集まるという現象が見られる事が知られている。この吸着水の量は、気温や湿度あるいはその変動等の条件によって変化し、記録あるいは再生の安定性に大きな悪影響を与えエラーレートを増大させる大きな原因となっていた。このような吸着水を低減する方法としては、記録再生装置全体を真空槽内に入れて真空中で記録再生を行うといった方法がある。しかしながら、この方法では真空排気装置などの大掛かりな設備が必要になってしまう。他の方法としては、記録媒体を裏面から加熱して局所的に周囲の大気よりも高い温度にすることが考えられる。しかしながら、この方法では電極層に従来例の真空蒸着法によって形成した金薄膜を用いた場合、基板として用いるマイカが絶縁物であるため熱伝導性が低く、さらに熱伝導の向上を計るためにマイカの薄層化を計る場合も機械的な劈開によるため限界があり、加熱効率が低かった。またここで得られる金薄膜の平滑性は、 $1\mu\text{m}$ 単位的面積で見ると凹凸の高低差が数nmと大きく、より平滑な電極層が求められていた。

【0006】そこで、本発明は上記従来のものにおける課題を解決し、真空排気装置などの大掛かりな設備を必要とせずに大気中からの吸着水の影響を低減し、安定した記録再生を行うことができ、エラーレートを低減した走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる記録媒体、及び該記録媒体を備えた記録再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の記録媒体は、走査型プローブ顕微鏡の原理を応用した記録再生装置等に用いる記録媒体であって、該記録媒体は基板上に積層された記録部材からなり、該記録部材が少なくとも金単結晶からなる電極層を有し、該電極層が基板上の薄膜ヒーター上に絶縁層を介して形成されていることを特徴としている。また、本発明の記録媒体は、その絶縁層が、 $0.1\mu\text{m}$ ないし $1\mu\text{m}$ の厚

さであることを特徴としている。また、本発明の記録媒体は、その記録部材が、金単結晶からなる電極層上に記録層を積層してなることを特徴としている。また、本発明の記録媒体は、その金単結晶が、金のハロゲン化物を溶解した成長溶液を過飽和状態に移行させて金のハロゲン化物を分解処理し、絶縁層上に析出成長させたものであることを特徴としている。さらに、本発明の記録再生装置は、上記した本発明のいずれかの記録媒体を備え、該記録媒体の薄膜ヒーターに通電するためのヒーター電源と、導電性の探針と、記録媒体と探針の相対的な変位を検出する手段と、記録媒体と探針を相対的に走査する手段と、記録媒体と探針の間に電圧を印加する手段と、記録媒体と探針の間に流れるトンネル電流を検出する手段とを有することを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】上記した本発明の構成によれば、真空排気装置などの大掛かりな設備を必要とせず、大気中からの吸着水の影響を低減し、安定した記録再生が行えたとともに、エラーレートを低減した記録媒体、及び記録再生装置を提供することができる。以下に、本発明の実施の形態を、図に基づいて説明する。図1は、本発明の記録媒体の断面図であり、1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶、6は記録層である。金単結晶5は電極層であり、記録層6とともに記録部材を構成する。基板1としては、薄膜ヒーター2よりも電気抵抗率が十分に高いものであれば用いることができる。例としては、石英ガラス等の絶縁体や、シリコンなどの半導体に酸化皮膜を形成したものなどを用いることができる。薄膜ヒーター2としては、通常発熱抵抗体として用いられるものであればさまざまな材料を用いることができる。例えば、W、Mo、Ta等の高融点でかつ電気抵抗率の大きな金属、あるいはニクロム系等の合金、窒化タンタル等の化合物が好適である。このような材料を、スパッタリングなどの方法で薄膜化し、フォトリソグラフィやリフトオフなどにより適当な形状に加工する。薄膜ヒーター2の形状としては、記録部材を均一に加熱できるものであれば特に限定されず、正方形や長方形等とすることができるが、特に図3に示したようなミアンダー型のパターンが、発熱の均一性の面で好ましい。

【0009】さらに、薄膜ヒーター2上に積層する記録部材との電気的な絶縁を保つために、絶縁層3を設ける。絶縁層3の材料としては、薄膜ヒーター2よりも電気抵抗率が十分に高いものであれば用いることができる。例としては、 SiO_2 や窒化シリコン等が好ましい。この絶縁層3は、薄膜ヒーター2で発生した熱を効率よく金単結晶5及び記録層6に伝導させるために、電気的な絶縁が保てる範囲で可能な限り薄いものとするのが好ましい。好ましい厚さとしては、 $0.1\mu\text{m}$ ないし $1\mu\text{m}$ とする。さらに、絶縁層3上に、金単結晶5を

以下のように形成する。特開平5-201793号公報に、金のヨウ化物等のハロゲン化物の溶液から基材表面に金単結晶を析出させる方法が開示されている。この方法は、まず金のハロゲン化物溶液を加熱によるハロゲン成分の揮発や還元材の添加等によって過飽和状態に移行させる。これによって金のハロゲン化物が分解し、金が基材上に核として析出し、核形成密度が低い状態のまま核が自己整合的に成長する。核は基材表面に対して縦方向：横方向が1：100ないし1：200程度のアスペクト比で成長し、平板状の結晶となる。こうして基材表面方向への粒径が $500\mu\text{m}$ ないし 4mm 程度の平板状の金単結晶を形成できる。このようにして形成した金単結晶の表面はきわめて平滑であり、STMによる表面観察によれば表面の凹凸が $5\mu\text{m}$ 以内で 0.5nm 以下のものを作製できる。またこの平板状の金単結晶は、電子線回折等による分析によれば基材面に対して結晶の(111)面が平行で、ほぼ無欠陥のものを作製できる。また、この方法によれば、多様な材料の基材上に金単結晶を形成できる。たとえば、 SiO_2 、窒化シリコン、 SiC 、 Al_2O_3 等の絶縁体、 Si 等の半導体、 Ti 等の導電体などを用いることができる。これらはスパッタリング等の方法で薄膜化が容易である。

【0010】以上述べてきたように、この方法によれば、非常に薄い絶縁層上にも非常に高い平滑性を持つ表面の安定な電極層を形成することができる。このような金単結晶5を絶縁層3上に形成するが、その際、薄膜ヒーター2の上にあたる位置にあらかじめシード4を形成しておくことで、金単結晶5を薄膜ヒーター2の上に形成できる。シード4には、絶縁層3に対して相対的に核発生密度の高い材料を用いる。一例としては、Auが好ましく用いられる。このような金単結晶5からなる電極層上に、記録層6を設ける。記録層6は、探針からの電圧印加等によって局所的に特性の変化を起こすことができ、かつ高い平滑性、均一性を持つものであれば用いることができる。好ましいものの例を以下にあげる。第1の例として、ラングミュアープロジェクト(LB)法を用いて形成したポリイミドやSOAZ(ビス- n -オクチルスクアリリウムアズレン)等の有機薄膜があげられる。このような材料は、探針-記録層-下部電極の間にしきい値以上の電圧(5V~10V程度)を印加すると記録層の導電性が変化し、再生用のバイアス電圧

(0.01V~2V程度)を印加した際に流れる電流が増大するものである。第2の例として、 GeTe 、 GaSb 、 SnTe 等の非晶質薄膜材料があげられる。この材料は、探針-記録層-下部電極の間に電圧を印加し、流れる電流により発生する熱により、非晶質から結晶質への相転移を起こさせるものである。これにより材料の導電性が変化し、再生用のバイアス電圧を印加した際に流れる電流が増大するものである。第3の例として、 Zn や W 、 Si 、 GaAs 等の酸化性金属、半導体材料が

挙げられる。この材料は、探針—記録層—下部電極の間に電圧を印加すると、流れる電流により発生する熱により、大気中の酸素等と反応して表面に酸化膜が形成される。このため、材料表面の接触抵抗が変化し、再生用のバイアス電圧を印加した際に流れる電流が増大するものである。また、金単結晶5に探針から直接電圧を印加して表面形状を変化させ記録を行うこともできる。この場合は特別な記録層を設けなくてもかまわない。

【0011】図4に、本発明の記録再生装置の例を示す。図4の例は、SPMとしてAFMを応用した例である。1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶、6は記録層、7は探針、8はカンチレバー、9はカンチレバー基板、10は記録媒体駆動装置、11は半導体レーザー、12はレーザー光、13は4分割フォトダイオード、14は変位検出回路、15はトンネル電流検出回路、16は電圧印加回路、17は駆動制御回路、18はヒーター電源、19は制御用コンピュータ、20は記録ビットである。探針7は記録媒体との間に電圧を印加するために導電性を持つ必要がある。このため、Pt、Au、W等の金属で作製するか、あるいはシリコンなどの半導体や窒化シリコンなどの絶縁体で作製した後これら金属をコートして用いる。本発明においては、記録再生時、あるいは記録再生を行う直前にヒーター電源18より薄膜ヒーター2に通電することによって、記録媒体表面を所望の温度に上昇させ、周囲の気温より高くすることで大気中からの水分の吸着を大幅に低減することができる。さらに本発明においては、薄膜ヒーター2で発生した熱を、効率よく金単結晶5及び記録層6よりなる記録部材に伝導させることができ、加熱効率を高くすることができる。

【0012】

【実施例】以下に、本発明を実施例について説明する。

【実施例1】図1に実施例1の記録媒体の断面図を示す。1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶、6は記録層である。続いて、図2aからeに、本実施例の記録媒体の作製工程を示す。本実施例の記録媒体は、以下のようにして作製した。まず、第1の工程として、図2aに示したように、基板1上に薄膜ヒーター2を形成した。基板1としては石英ガラスを用いた。また、薄膜ヒーター2は、基板1上にWをスパッタリング法により0.5 μ m堆積した後、フォトリソグラフィにより200 μ m幅のミアンダー型にパターンニングして形成した。このようにして作製した薄膜ヒーターの斜視図を図3に示す。

【0013】続いて第2の工程として、図2bに示したように、絶縁層3を形成した。絶縁層3は、SiO₂をスパッタリング法により1 μ m堆積して形成した。続いて第3の工程として、図2cに示したように、次工程の金単結晶析出のためのシード4を形成した。シード4は、絶縁層3上にスパッタリング法によりCrを5n

m、Auを100nm順に堆積した後、フォトリソグラフィにより10 μ m×10 μ mの大きさにパターンニングして形成した。続いて第4の工程として、図2dに示したように、金単結晶5を形成した。本実施例においては、金のハロゲン化物を溶解した溶液を過飽和状態に移行させて金のハロゲン化物を分解処理し基材上に金の結晶を析出成長させた。まず蒸留水1リットルにヨウ化カリウム80gおよびヨウ素12gを投入して攪拌溶解させ、さらに金3gを溶解し、金のヨウ化物を溶解した溶液を作製した。これを分取し、成長容器に満たした。さらに溶液を80℃に昇温し、上記の薄膜ヒーター2、絶縁層3、シード4を形成した基板を溶液に投入した。このようにすることで、溶液中からのヨウ素成分の揮発を促進して溶液を過飽和状態に移行させ、シード4上から金の結晶を析出成長させることができた。約3日の間結晶の成長を行ったところ、径が約4mmの平板状の金単結晶が析出した。続いて第5の工程として、図2eに示したように、記録層6を形成した。記録層6は、LB（ラングミュア—ブロッジェット）法を利用してポリイミド膜を3nmの厚さに形成した。以上の工程で記録媒体を作製した。

【0014】続いて、図4に、本実施例の記録媒体を用いた記録再生装置の概略図を示す。本実施例の記録再生装置は、SPMの一種であるAFMの原理を応用したものである。1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶、6は記録層、7は探針、8はカンチレバー、9はカンチレバー基板、10は記録媒体駆動装置、11は半導体レーザー、12はレーザー光、13は4分割フォトダイオード、14は変位検出回路、15はトンネル電流検出回路、16は電圧印加回路、17は駆動制御回路、18はヒーター電源、19は制御用コンピュータ、20は記録ビットである。本実施例の探針7、カンチレバー8、カンチレバー基板9よりなる記録再生用プローブには記録媒体への電圧印加が行えるように導電性を持たせた。本実施例においては、探針7及びカンチレバー8は窒化シリコンで形成し、さらに表面にスパッタリング法によりTi5nm、Pt100nmを積層して導電性を持たせたものを用いた。

【0015】続いて、本実施例の記録再生装置を用いた記録再生方法について述べる。まず、ヒーター電源18より薄膜ヒーター2に通電し、不図示の微小熱電対により記録媒体表面の温度をモニタし、80℃となるように薄膜ヒーターに通電する電流を設定した。なお、記録再生を行った環境は、気温30℃、湿度85%であった。次に、駆動制御回路17によって記録媒体駆動装置10を駆動し、記録媒体表面と探針7先端をごく近接させた。記録媒体表面と探針7との間隔制御は、両者を極めて近接した時に距離に応じて発生する力によって生じるカンチレバー8のたわみを、半導体レーザー11から照射してカンチレバー裏面で反射されるレーザー光12の

反射角の変位を4分割フォトダイオード13、変位検出回路14を用いて検出し、カンチレバー8のたわみが一定になるように記録媒体駆動装置10を駆動して調節することで行った。続いて、電圧印加回路16により探針7の先端と記録媒体の表面との間に電圧を印加し、記録ビットの形成を行った。本実施例においては、探針7の先端と記録媒体の表面との間に8Vの電圧をパルス状に印加した。このようにすることで、記録層6に用いたポリミド膜の導電性を局所的に変化させ、記録ビット20を形成した。このようにして形成した記録ビット20の再生は、電圧印加回路16により探針7の先端と記録媒体の表面との間に再生用のバイアス電圧を印加しながら探針と記録媒体を相対的に走査し、流れる電流の局所的な変化をトンネル電流検出回路15によって検知して行った。再生用のバイアス電圧は、本実施例では2Vとした。以上のようにして記録・再生を行ったところ、約10nmの大きさの導電性の変化した微小領域からなる記録ビットを、約20nm間隔で形成できた。このような記録ビット20を 10^4 個形成したが、ビットの欠損は見られず、安定な記録・再生を行うことができた。

【0016】【実施例2】図5に実施例2の記録媒体の断面図を示す。1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶である。続いて、図2aからdに、本実施例の記録媒体の作製工程を示す。本実施例の記録媒体は、実施例1と同様にして基板1上に薄膜ヒーター2、絶縁層3、金単結晶5を形成したものであり、特別な記録層を用いずに金単結晶よりなる電極層5に探針から直接電圧を印加して表面形状を変化させ記録を行うようにしたものである。

【0017】続いて、図6に、本実施例の記録媒体を用いた記録再生装置の概略図を示す。本実施例の記録再生装置は、SPMの一種であるAFMの原理を応用したものである。1は基板、2は薄膜ヒーター、3は絶縁層、4はシード、5は金単結晶、7は探針、8はカンチレバー、9はカンチレバー基板、10は記録媒体駆動装置、11は半導体レーザー、12はレーザー光、13は4分割フォトダイオード、14は変位検出回路、15はトンネル電流検出回路、16は電圧印加回路、17は駆動制御回路、18はヒーター電源、19は制御用コンピュータ、21は記録ビット（凸構造）、22は記録ビット（凹構造）である。本実施例の探針7、カンチレバー8、カンチレバー基板9よりなる記録再生用プローブには記録媒体への電圧印加が行えるように導電性を持たせた。本実施例においては、探針7及びカンチレバー8は窒化シリコンで形成し、さらに表面にスパッタリング法によりCr5nm、Au500nmを積層して導電性を持たせたものを用いた。続いて、本実施例の記録再生装置を用いた記録再生方法について述べる。まず、ヒーター電源18より薄膜ヒーター2に通電し、不図示の微小熱電対により記録媒体表面の温度をモニタし、150℃

となるように薄膜ヒーターに通電する電流を設定した。なお、記録再生を行った環境は、気温30℃、湿度85%であった。次に、駆動制御回路17によって記録媒体駆動装置10を駆動し、記録媒体表面と探針7先端をごく近接させた。記録媒体表面と探針7との間隔制御は、実施例1と同様に行った。続いて、電圧印加回路16により探針7の先端と記録媒体の表面との間に電圧を印加し、記録ビットの形成を行った。本実施例においては、探針7の先端と記録媒体の表面との間に2Vの電圧をパルス状に印加した。このようにすることで、探針7表面のAuを電解蒸発させて金単結晶5表面に供給し、記録ビット21である微小な凸構造を形成した。また、同様の電圧を極性を変えて印加することで、金単結晶5表面をエッチングし、記録ビット22である微小な凹構造を形成した。このようにして、金単結晶5に探針から直接電圧を印加して表面形状を局所的に変化させた。このようにして形成した記録ビットの再生は、AFMの原理を用いて記録媒体表面の形状を計測することで行った。以上のようにして記録・再生を行ったところ、約10nmの大きさで表面形状の変化した微小領域からなる記録ビット21及び22を、約20nm間隔で形成できた。このような記録ビットを 10^4 個形成したが、ビットの欠損は見られず、安定な記録・再生を行うことができた。

【0018】

【発明の効果】本発明は、以上のように、その記録媒体が基板上に積層された記録部材からなり、該記録部材が少なくとも金単結晶からなる電極層を有し、該電極層が基板上の薄膜ヒーター上に絶縁層を介して形成されているため、真空排気装置などの大掛かりな設備を必要とせず、大気中からの吸着水の影響を低減し、安定した記録再生が行えるとともに、エラーレートを低減した記録媒体を実現することが可能となり、この記録媒体を用いて安定な記録・再生の行える記録再生装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の記録媒体の断面図である。

【図2】本発明の記録媒体の作製方法を示す図である。

【図3】本発明の記録媒体に用いる薄膜ヒーターの斜視図である。

【図4】本発明の実施例1の記録再生装置の概略図である。

【図5】本発明の実施例2の記録媒体の断面図である。

【図6】本発明の実施例2の記録再生装置の概略図である。

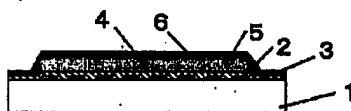
【符号の説明】

- 1：基板
- 2：薄膜ヒーター
- 3：絶縁層
- 4：シード
- 5：金単結晶

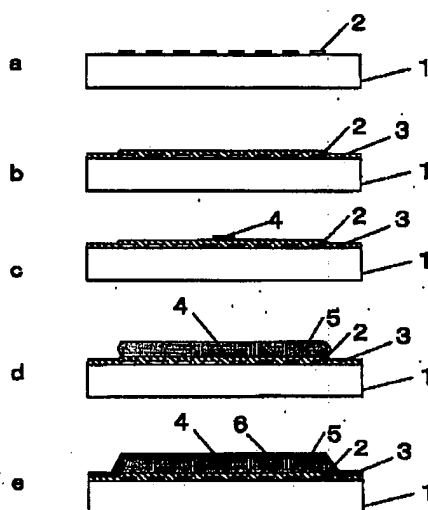
- 6 : 記録層
- 7 : 探針
- 8 : カンチレバー
- 9 : カンチレバー基板
- 10 : 記録媒体駆動装置
- 11 : 半導体レーザー
- 12 : レーザー光
- 13 : 4分割フォトダイオード
- 14 : 変位検出回路

- 15 : トンネル電流検出回路
- 16 : 電圧印加回路
- 17 : 駆動制御回路
- 18 : ヒーター電源
- 19 : 制御用コンピュータ
- 20 : 記録ビット
- 21 : 記録ビット (凸構造)
- 22 : 記録ビット (凹構造)

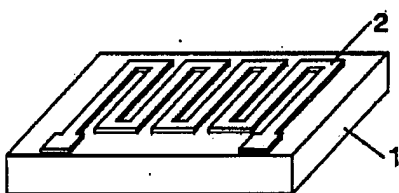
【図1】



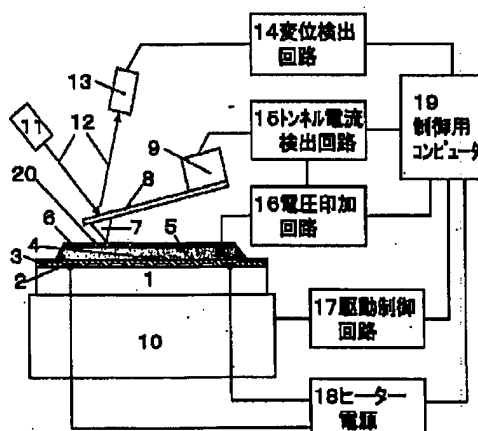
【図2】



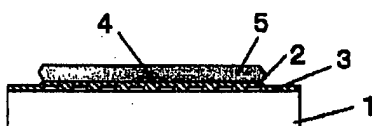
【図3】



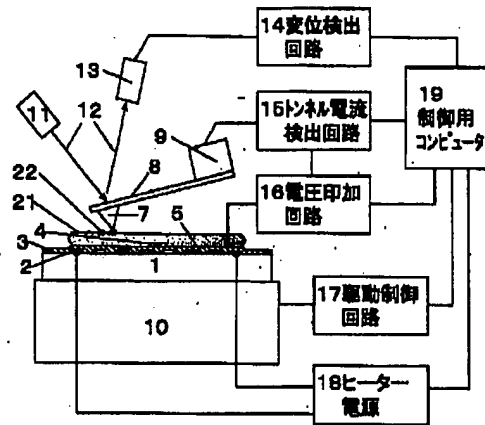
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.